

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-023040

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

H01L 27/146

H04N 5/243

H04N 9/07

(21)Application number : 10-184833

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1998

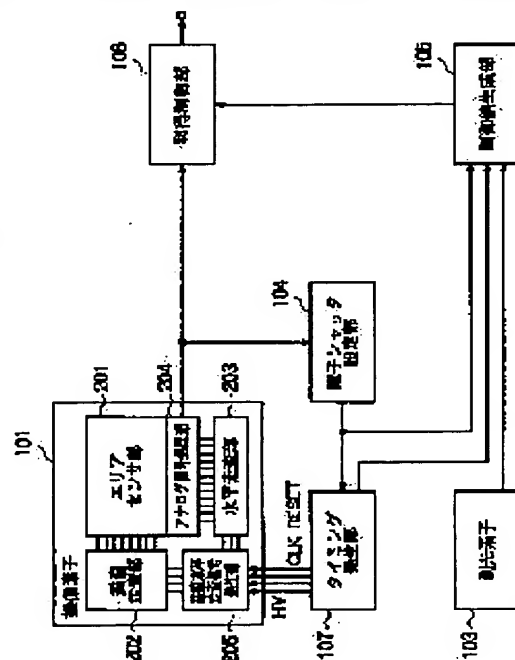
(72)Inventor : MOROHOSHI TOSHIHIRO  
UMEDA AKIFUMI  
OI KAZUNARI

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE AND SYSTEM ON-CHIP SOLID- STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent image quality deterioration by suppressing fluorescent lamp flicker occurring in a striped horizontal pattern shape when a photograph is taken with a MOS image pickup device under fluorescent lamp lighting.

**SOLUTION:** An output waveform of a photometric element 103 and electronic shutter value that is an output of an electronic shutter setting part 104 are inputted to a control value generating part 105 and gain control value is produced. And, fluorescent lamp flicker is suppressed by such a manner that a gain control part 106 controls the gain of a video signal that is successively read from an image pickup device 101 by a horizontal scanning part 203 in every horizontal line.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-23040

(P2000-23040A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N	5/335	H 0 4 N 5/335	E 4 M 1 1 8
H 0 1 L	27/146	5/243	Q 5 C 0 2 2
H 0 4 N	5/243	9/07	5 C 0 2 4
9/07		H 0 1 L 27/14	A 5 C 0 6 5
			A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平10-184833

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 諸 星 利 弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 梅 田 昌 文

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会  
社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

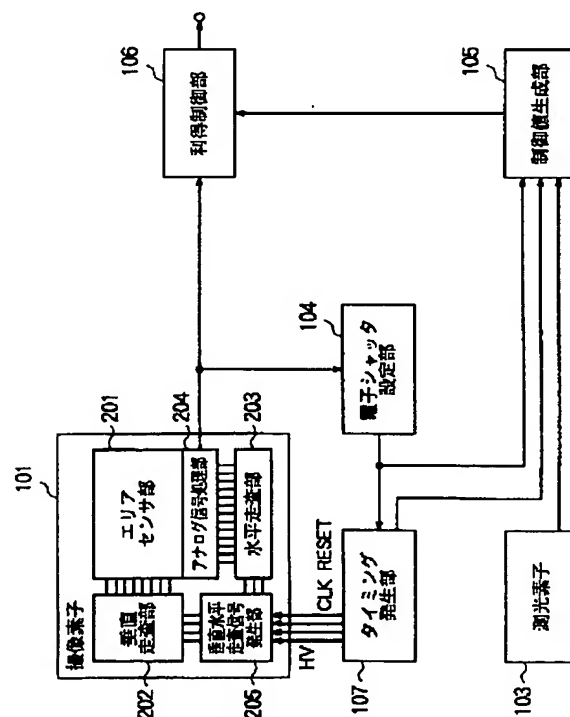
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体撮像装置及びシステムオンチップ型固体撮像素子

(57) 【要約】

【課題】 MOS型撮像装置による撮影を蛍光灯照明下において行った場合、横縞状に発生する蛍光灯フリッカを抑圧することによって、画質劣化を防止する。

【解決手段】 測光素子103の出力波形と電子シャッタ設定部104の出力である電子シャッタ値とが制御値生成部105に入力されて利得制御値が生成され、撮像素子101から水平走査部203によって水平ラインごとに順次読み出される映像信号の利得を利得制御部106が制御することによって、蛍光灯フリッカを抑圧する。



# 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光電変換を行って画素信号を発生する画素が二次元状に配列されたエリアセンサ部と、前記エリアセンサ部を第 1 方向のラインを単位として第 1 方向に順次選択する第 1 の走査部と、前記第 1 方向のラインを単位とする前記画素信号を第 2 方向に順次選択する第 2 の走査部と、前記第 1 及び第 2 の走査部により走査されて前記エリアセンサ部から読み出された前記画素信号に対して所定の信号処理を行い映像信号を出力する信号処理部とを有する X-Y アドレス方式の撮像素子と、光電変換を行って光量波形を出力する測光素子と、前記撮像素子の露光期間と、出力された前記光量波形とに基づいて、前記映像信号の利得を制御する制御値を生成する制御値生成部と、前記制御値生成部が生成した前記制御値に基づいて、前記映像信号の利得を制御する利得制御部と、を備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記撮像素子から出力された前記映像信号をデジタル化するアナログ-デジタル変換部をさらに備え、前記利得制御部は、デジタル化された前記映像信号を所要の信号形式のデジタル映像信号にするために信号処理を行うとともに、前記制御値に基づいて前記デジタル映像信号の利得を制御することを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記エリアセンサ部から出力される前記映像信号に含まれるフリッカ成分の振幅を予め保持する参照テーブルをさらに備え、前記制御値生成部は、前記測光素子が出力した前記光量波形を前記エリアセンサ部の各ラインごとに有効電荷蓄積期間にわたって積分し得られた積分波形の振幅が、前記参照テーブルが保持している前記映像信号に含まれるフリッカ成分の振幅と一致するように利得を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 前記測光素子から出力された前記光量波形を与えられ、前記光量波形のうち電源周期に依存する信号帯域のみを通過させる処理を行った後、前記制御値生成部に出力するローパスフィルタをさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載された固体撮像装置。

【請求項 5】 前記測光素子として、異なる色フィルタが配置された複数の測光素子を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載された固体撮像装置。

【請求項 6】 前記制御値生成部は、前記測光素子からそれぞれ出力された前記光量波形を色ごとに分離し、この色ごとの光量波形に応じて前記制御値を生成するとともに、この分離されたそれぞれの色ごとの出力レベルの比に応じて白バランスの補正を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載された固体撮像装置。

【請求項 7】 前記測光素子から出力された前記光量波形を、前記制御値生成部と与えて前記制御値の生成に用いるとともに、前記エリアセンサ部に入力される光量の制御又は前記エリアセンサ部の蓄積時間の制御に用いることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載された固体撮像装置。

【請求項 8】 外部から入力されたコマンドに従い、前記エリアセンサ部から前記画素信号を読み出す画素領域を設定する読み出し領域設定部をさらに備え、前記制御値生成部は、前記読み出し領域設定部が設定した画素領域に基づいて前記制御値を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載された固体撮像装置。

【請求項 9】 光電変換を行って画素信号を発生する画素が二次元状に配列されたエリアセンサ部と、前記エリアセンサ部を第 1 方向のラインを単位として第 1 方向に順次選択する第 1 の走査部と、前記第 1 方向のラインを単位とする前記画素信号を第 2 方向に順次選択する第 2 の走査部と、前記第 1 及び第 2 の走査部により走査されて前記エリアセンサ部から読み出された前記画素信号に対して所定の信号処理を行い映像信号を出力する信号処理部とを有する X-Y アドレス方式の撮像素子と、外部から光量波形を与えられるインタフェース部と、前記撮像素子の露光期間と、前記インタフェース部に与えられた前記光量波形とに基づいて、前記映像信号の利得を制御する制御値を生成する制御値生成部と、前記制御値生成部が生成した前記制御値に基づいて、前記映像信号の利得を制御する利得制御部と、を備え、前記撮像素子、前記インタフェース部、前記制御値生成部及び前記利得制御部は同一チップ上に形成されていることを特徴とするシステムオンチップ型固体撮像素子。

【請求項 10】 光電変換を行って画素信号を発生する画素が二次元状に配列されたエリアセンサ部と、前記エリアセンサ部を第 1 方向のラインを単位として第 1 方向に順次選択する第 1 の走査部と、前記第 1 方向のラインを単位とする前記画素信号を第 2 方向に順次選択する第 2 の走査部と、前記第 1 及び第 2 の走査部により走査されて前記エリアセンサ部から読み出された前記画素信号に対して所定の信号処理を行い映像信号を出力する信号処理部とを有する X-Y アドレス方式の撮像素子と、光電変換を行って光量波形を出力する測光素子と、前記撮像素子が撮影を行うときの露光期間と、出力された前記光量波形とに基づいて、前記映像信号の利得を制御する制御値を生成する制御値生成部と、前記制御値生成部が生成した前記制御値に基づいて、前記映像信号の利得を制御する利得制御部と、を備え、前記撮像素子、前記測光素子、前記制御値生成

部及び前記利得制御部は同一チップ上に形成されていることを特徴とするシステムオンチップ型固体撮像素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、X-Yアドレス方式の撮像素子を用いた固体撮像装置及び1チップ化したシステムオンチップ（以下、SOCという）型固体撮像素子に関し、特に電源周期と同期して点滅する蛍光灯などのように交流点灯する電灯のもとで撮像画面の輝度や色相が変化する、いわゆるフリッカの改善に関するものである。

【0002】

【従来の技術】蛍光灯の照明のもとでテレビジョンカメラによる撮影を行うと、テレビジョンカメラの垂直同期周波数と蛍光灯の明滅周波数との間のずれによって干渉が生じ、蛍光灯フリッカと呼ばれる現象が発生する。CCD型撮像装置を用いたカメラでは、一フレームあるいは一フィールド単位にて電荷の蓄積を行っている。このため、フリッカの影響はフレーム間において生じ、その補正は比較的簡単であって既に実用化されている。

【0003】プログレッシブIT型CCDイメージセンサを例にとると、IT型CCDイメージセンサは素子上にアナログフレームメモリを有している。フォトダイオードで同一期間に露光された信号の全画面分を、一旦素子上の垂直転送CCDに転送し、1水平ライン分ずつ読み出していく。このため、IT型CCDイメージセンサを用いたNTSC方式のカメラを用いて50Hzの交流点灯照明化で撮影を行った場合、ほぼ3フィールド周期で画面全体の輝度及び色相が変化する。

【0004】IT型CCDイメージセンサにおいてこのようなフリッカを補正する手法として、電子シャッタのモードで露光時間を1/100秒に設定してフィールド毎の露光時間を等しくする手法と、フリッカがほぼ3フィールド周期で発生することを利用し、各フィールドの映像信号の平均値が一定になるように、3フィールド前の映像信号から現在の輝度及び色相の変動を予測して補正値を生成しフリッカを抑圧する手法が用いられている。

【0005】これに対し、MOS型撮像装置は画素毎にMOS型トランジスタがスイッチング素子として設けられ、X-Yアドレスにより画素を順次走査して読み出すX-Yアドレス走査型である。このようなMOS型撮像装置は、CCD型撮像装置と異なり、単一の電源電圧で駆動が可能で低消費電力であり、かつ通常のMOS型ロジックICと同一のプロセスにより製造が可能であるため製造コストが低いという利点がある。

【0006】しかしこのMOS型撮像装置では、画素毎に露光期間が1水平読み出しクロック周期ずつ順次移動していく。このため、全ての画素で露光しているタイミングは異なっている。よって、各画素が蓄積期間に積分

する蛍光灯照明の光量に違いが生じ、これがフレーム内においてフリッカとして現れる。図24に、簡略化のために走査方向において同じ露光タイミングを持つような構造を有するMOS型撮像装置におけるフリッカ生成モデルを示す。このフリッカは、蛍光灯の明滅周期と露光タイミングとのずれを原因として生じる。このため、CCD型撮像装置とは異なり、電灯線のサイクルが50Hz、60Hzのいずれの場合においても生じる。

【0007】ここで、1水平ライン分ずつまとめて読み出すMOS型撮像装置を想定して考えると、この場合は水平ライン上の露光期間が同じであるため、横縞状の蛍光灯フリッカが垂直方向において現れる。蛍光灯フリッカを補正する1手段としては、図25(b)に示されたように、露光時間を蛍光灯の明滅周期の1周期あるいはその整数倍に設定する方式が考えられる。この様に蓄積時間を設定すると、蛍光灯が明滅していても全ての画素における蛍光灯成分の積分量が同じになるため、蛍光灯フリッカを抑圧することができる。

【0008】しかし、図25(a)に示されたように、蓄積時間がこれと異なっている場合、図24に示されたようにラインごとに受ける光量の積分値が異なり、横縞状の蛍光灯フリッカが発生する。この露光時間を任意に設定した場合の補正方法として、撮像素子の出力、あるいは出力を信号処理した映像信号から照明光量の周期的な変動パターンを抽出し、この変動パターンからフリッカ補正値を生成して、輝度信号や色信号の画面の場所毎の利得を制御してフリッカを補正する方式がある。あるいは、フリッカ波形をメモリにテンプレートとして保持し、外部センサにて蛍光灯の明滅を検出してこのテンプレートとイメージセンサ出力とで同期をとって補正する方式も提案されている。

【0009】しかしながら、映像信号からフレーム内のフリッカ波形を検出するのは、白い壁等を撮影する場合を除いて、一般的に非常に困難である。映像信号からフレーム内のフリッカ成分を抽出するには、フレーム内およびフレーム間での積分によるローパス効果、あるいはアナログ又はデジタルのローパスフィルタを用いてフリッカ成分以外を取り除く手法が取られる。しかし、撮影被写体中にもフリッカ成分とほぼ同じ周波数帯域のパターンが混在していることがよくあり、これにより正確なフリッカ波形の抽出が妨害される。特に撮像装置の画角を固定した場合には、画面内でのフリッカの移動周期がほぼ3フレームである。このため、フレーム間で平均を取ったとしても、3フレームごとにほぼ同じ場所にフリッカ波形が来るため、絵柄の影響を取り除くことはできなかった。

【0010】一方のフリッカ波形をテンプレートとして有する方式であるが、蛍光灯の明滅波形は蛍光灯点灯器毎に特有であることが知られている。このため、フリッカ補正システムを構築するべく、非常に多数のフリッカ

波形を調査してデータベースを生成したとしても、将来の蛍光灯点灯器に対応することはできない。

【0011】このように、MOS型撮像装置ではフリッカ波形の抽出がCCD型の場合のように簡単には予測できないため、これまで有効な補正手段がなく、蛍光灯フリッカが残留してその結果画質が劣化するという問題があった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来はライン単位で蓄積期間の異なる読み出しを行うX-Yアドレス方式によるMOS型撮像装置を用いて蛍光灯照明下において撮像した場合、撮像面の場所毎に露光量が異なることになり、いわゆる蛍光灯フリッカが発生するという問題があった。

【0013】本発明は上記事情に鑑み、蛍光灯の照明下において任意の蓄積時間で撮像した場合、垂直方向において輝度および色相が変化するような横縞状蛍光灯フリッカを十分に抑圧して画質を向上させることが可能なX-Yアドレス方式の固体撮像装置及びSOC型撮像素子を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、光電変換を行って画素信号を発生する画素が二次元状に配列されたエリアセンサ部と、前記エリアセンサ部を第1方向のラインを単位として第1方向に順次選択する第1の走査部と、前記第1方向のラインを単位とする前記画素信号を第2方向に順次選択する第2の走査部と、前記第1及び第2の走査部により走査されて前記エリアセンサ部から読み出された前記画素信号に対して所定の信号処理を行い映像信号を出力する信号処理部とを有するX-Yアドレス方式の撮像素子と、光電変換を行って光量波形を出力する測光素子と、前記撮像素子の露光期間と、出力された前記光量波形とに基づいて、前記映像信号の利得を制御する制御値を生成する制御値生成部と、前記制御値生成部が生成した前記制御値に基づいて、前記映像信号の利得を制御する利得制御部とを備えることを特徴としている。

【0015】ここで、前記固体撮像装置は前記撮像素子から出力された前記映像信号をデジタル化するアナログ-デジタル変換部をさらに備え、前記利得制御部は、デジタル化された前記映像信号を所要の信号形式のデジタル映像信号にするために信号処理を行うとともに、前記制御値に基づいて前記デジタル映像信号の利得を制御するものであってもよい。

【0016】前記制御値生成部は、前記測光素子が出力した前記光量波形を、前記エリアセンサ部の各ラインごとに有効電荷蓄積期間にわたって積分し、得られた積分値に所要の処理を施して前記制御値を生成するものであってもよい。

【0017】前記固体撮像装置は、前記撮像素子から出

力された前記映像信号の信号レベル平均値を測定する信号レベル測定部をさらに備え、前記制御値生成部は、前記信号レベル測定部により測定された前記信号レベル平均値を用いて前記制御値を生成することもできる。

【0018】また、前記制御値生成部は、前記制御値をライン単位で生成し、これに対応するラインの前記映像信号が前記撮像素子から出力される前に、前記制御値を前記利得制御部に与えるものであってもよい。

【0019】本発明の固体撮像装置は、前記エリアセンサ部から出力される前記映像信号に含まれるフリッカ成分の振幅を予め保持する参照テーブルをさらに備え、前記制御値生成部は、前記測光素子が出力した前記光量波形をエリアセンサ部の各ライン毎に有効電荷蓄積期間にわたって積分し、得られた積分波形の振幅が前記参照テーブルが保持している前記映像信号に含まれるフリッカ成分の振幅と一致するように利得を制御することもできる。

【0020】また、前記測光素子から出力された前記光量波形を与えられ、前記光量波形のうち電源周期に依存する信号帯域のみを通過させる処理を行った後、前記制御値生成部に出力するローパスフィルタをさらに備えてもよい。

【0021】測光素子として、異なる色フィルタが配置された複数の測光素子を有することもできる。

【0022】ここで、前記測光素子の数は前記エリアセンサ部においてカラー画像情報を得るために画素に設けられている色フィルタの種類と同数であり、前記測光素子に配置された前記色フィルタは前記エリアセンサ部に配置された色フィルタと同色あるいはその補色であってもよい。

【0023】この場合、前記制御値生成部が前記測光素子からそれぞれ出力された前記光量波形を色ごとに分離し、それぞれの色ごとの光量波形から前記制御装置を生成するとともに、この分離されたそれぞれの色ごとの出力レベルの比に応じて白バランスの補正を行うこともできる。

【0024】前記測光素子から出力された前記光量波形を、前記制御値生成部を与えて前記制御値の生成に用いるとともに、前記エリアセンサ部に入力される光量の制御又は前記エリアセンサ部の蓄積時間の制御に用いてもよい。

【0025】外部から入力されたコマンドに従い、前記エリアセンサ部から前記画素信号を読み出す画素領域を設定する読み出し領域設定部をさらに備え、前記制御値生成部は、前記読み出し領域設定部が設定した画素領域に基づいて前記制御値を生成することもできる。

【0026】本発明のSOC型固体撮像素子は、光電変換を行って画素信号を発生する画素が二次元状に配列されたエリアセンサ部と、前記エリアセンサ部を第1方向のラインを単位として第1方向に順次選択する第1の走

査部と、前記第 1 方向のラインを単位とする前記画素信号を第 2 方向に順次選択する第 2 の走査部と、前記第 1 及び第 2 の走査部により走査されて前記エリアセンサ部から読み出された前記画素信号に対して所定の信号処理を行い映像信号を出力する信号処理部とを有する X-Y アドレス方式の撮像素子と、外部から光量波形を与えられるインタフェース部と、前記撮像素子の露光期間と、前記インタフェース部に与えられた前記光量波形とに基づいて、前記映像信号の利得を制御する制御値を生成する制御値生成部と、前記制御値生成部が生成した前記制御値に基づいて、前記映像信号の利得を制御する利得制御部とを備え、前記撮像素子、前記インタフェース部、前記制御値生成部及び前記利得制御部が同一チップ上に形成されていることを特徴としている。

【0027】あるいは、本発明の SOC 型固体撮像素子は、光電変換を行って画素信号を発生する画素が二次元状に配列されたエリアセンサ部と、前記エリアセンサ部を第 1 方向のラインを単位として第 1 方向に順次選択する第 1 の走査部と、前記第 1 方向のラインを単位とする前記画素信号を第 2 方向に順次選択する第 2 の走査部と、前記第 1 及び第 2 の走査部により走査されて前記エリアセンサ部から読み出された前記画素信号に対して所定の信号処理を行い映像信号を出力する信号処理部とを有する X-Y アドレス方式の撮像素子と、光電変換を行って光量波形を出力する測光素子と、前記撮像素子の露光期間と、出力された前記光量波形とに基づいて、前記映像信号の利得を制御する制御値を生成する制御値生成部と、前記制御値生成部が生成した前記制御値に基づいて、前記映像信号の利得を制御する利得制御部とを備え、前記撮像素子、前記測光素子、前記制御値生成部及び前記利得制御部が同一チップ上に形成されていることを特徴とする。

#### 【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図を参照して説明する。

【0029】本発明の第 1 の実施の形態による X-Y アドレス方式の固体撮像装置は、図 1 に示されるように、撮像素子 101、タイミング発生部 107、測光素子 103、電子シャッタ設定部 104、制御値生成部 105、利得制御部 106 を備えている。

【0030】撮像素子 101 は、光を入射されて光電変換を行い信号電荷を発生して出力する画素がマトリクス状に配置されたエリアセンサ部 201 と、このエリアセンサ部 201 が出力したアナログ画素信号を垂直方向に転送されて一時的に保持し、ノイズ低減等の処理を行うアナログ信号処理部 204 と、エリアセンサ部 201 を垂直方向に走査する垂直走査部 202 と、エリアセンサ部 201 を水平方向に走査してアナログ信号処理部 204 に保持された信号を映像信号として出力させる水平走査部 203 と、タイミング発生部 107 が出力したタイ

ミング信号を与えられて、垂直走査部 202 及び水平走査部 203 の動作を制御する垂直水平走査信号発生部 205 とを有している。

【0031】電子シャッタ設定部 104 は、アナログ信号処理部 204 からの出力をフィードバック信号として与えられ、電子シャッタ値を設定してタイミング発生部 107 及び制御値生成部 105 に出力するものである。

【0032】タイミング発生部 107 は、与えられた電子シャッタ値に基づいて、エリアセンサ部 201 において発生した画素信号を垂直及び水平方向に走査して読み出すためのタイミングを規定するクロック信号を発生するものである。

【0033】測光素子 103 は、撮像素子 101 の周辺に配置されており、撮像素子周辺の光量波形を測定して測定結果を制御値生成部 105 に出力するものである。

【0034】制御値生成部 105 は、電子シャッタ設定部 104 が出力した電子シャッタ値とタイミング発生部 107 が出力したクロック信号と測光素子 103 が出力した光量波形とを与えられ、後述するような処理を行って利得を制御するための制御値信号を出力するものである。

【0035】利得制御部 106 はこの制御値信号を与えられ、撮像素子 101 からの出力の利得を制御を行うものである。

【0036】このような構成を備えた本実施の形態による固体撮像装置は、次のように動作する。エリアセンサ部 201 において、光電変換により得られた画素信号が、垂直走査部 202 によって 1 垂直ライン単位で選択され、アナログ信号処理部 204 に転送されて一時的に保持される。アナログ信号処理部 204 において、ノイズ低減等の処理を受けた後、水平走査部 203 によって 1 水平ライン単位で順次選択され、撮像素子 101 の外部へ映像信号として出力される。このようにして、エリアセンサ部 201 の画像情報が垂直方向に転送されて保持された後、1 水平ライン毎に出力されて 1 画面分の映像信号が読み出されることになる。ここで、アナログ信号処理部 204 では、ノイズ低減の他にガンマ補正や増幅等の処理が行われる場合もある。

【0037】測光素子 103 により、撮像素子 101 周辺の光量波形が測定され、この波形が制御値生成部 105 に出力される。図 24 を用いて上述したように、MOS 型撮像装置のフリッカは交流点灯による照明の明滅と、エリアセンサ部 201 の信号電荷の蓄積期間のずれに原因がある。そこで、測光素子 103 が測定した光量波形を、電子シャッタ設定部 104 が設定した電子シャッタ値に基づいて積分処理を行うことで、画像に現れる横竊状フリッカの垂直成分と同じ波形を制御値生成部 105 において推定することができる。

【0038】フリッカ波形の推定には、図 2 (a) ~ (c) に示されたような幾つかの方式が考えられる。第

1の方式は、図2(a)のように、エリアセンサ部201の水平ライン第1行目が信号電荷の蓄積を開始するタイミングに合わせて測光素子103の出力の積分を開始し、この第1行に設定されている蓄積期間分だけ積分した後、積分値10をバッファに保存する。この後、電子シャッタ値により定められる第2行の蓄積開始のタイミングまで待ってから測光素子103の出力の積分を開始し、積分値11をバッファに保存する。このような動作を繰り返していくことにより、フリッカ波形の推定を行うことができる。この方式では、複数行のフリッカ値の測定を平行して行うことはできない。よって、フリッカ波形データをフリッカ補正を行う前に予め用意しておく必要がある。

【0039】第2の方式は、図2(b)に示されたように、測光素子103からの出力をバッファに一時保存し、撮像素子のそれぞれの行での蓄積開始時点におけるフリッカ位相 $\theta_r$ から、現在の電子シャッタ値により決まる蓄積期間 $A_r$ だけのデータをバッファから読み出して積分演算を行ない、各行のフリッカ成分を順次出力する。

【0040】第3の方式は、図2(c)のように測光素子からの出力をバッファに一時保存し、それぞれの行における電子シャッタ値により決定される期間のデータをバッファから読み出して積分し、この積分値を複数個求めた後、その平均 $\Sigma x_{in}(x)/x$ を求める。この手法によれば、実時間のフリッカ成分の推定を行うことはできないが、波形の推定精度を上げることが可能である。

【0041】このようないずれかの方式により推定されたフリッカ波形を用いて、制御値生成部105によって、フリッカによる信号レベルの変動を補正するフリッカ抑圧データが生成される。このデータが利得制御部106に与えられて、利得が制御される。制御値生成部106において、図3に示されるように、映像信号が撮像素子から読み出される水平読み出し期間前までに、各ラインごとのフリッカ抑圧制御値を利得制御部106に送って、利得設定を終える必要がある。また、図2(b)を用いて説明した第2の方式によりフリッカ波形を測定する場合は、フリッカ補正値の生成と利得制御値の設定とを、垂直読み出しと水平読み出しとの間に終える必要がある。

【0042】利得制御部106は、制御値生成部105により設定されたラインごとの利得値に従って、撮像素子101から読み出される映像信号の利得を変えることにより、横縞状のフリッカを取り除く。

【0043】ここで、制御値生成部105に含まれる具体的な処理ブロックの一例を図4に示す。この制御生成部105は、積分器301、信号レベル測定部309、レベル補正部302、信号処理部307、レベル反転部303を有している。

【0044】制御値生成部105の積分器301には、上述したように、測光素子103にて計測された撮像素子101あるいは固体撮像装置周辺の光量波形と、電子シャッタ設定部104が設定した電子シャッタ設定値、タイミング発生部107から出力されたクロック信号とが入力される。信号レベル測定部309には、信号レベルを測定するために、撮像素子101から出力された映像信号が入力される。

【0045】積分器301が測光素子波形の積分処理を行い、フリッカ波形の推定を行う。この後、信号レベル測定部309が映像信号の信号レベル平均値を測定し、レベル補正部302が積分波形のゲインを調整する。このゲインの調整は、固体撮像装置の制御下でない要因、例えばレンズの絞りや、撮像面と測光素子との設定位置のずれによる入射光量の違いで生じる映像信号レベルと、積分された測光素子信号レベルとの間のずれを補正するために行われる。また、信号処理部307は必ずしも必要なものではないが、必要に応じて信号処理部307を設けて、補助的な信号処理、例えばレンズによる周辺光量の低下、いわゆるシェーディングへの対応や、推定波形の精度を上げるために前フレームにおいて測定された波形との加算平均等を行い、画像中に現れるフリッカ成分の生成を行ってもよい。

【0046】あるいは、撮影を開始する前に予め白色面を撮り、実際の画像中のフリッカ波形と測光素子103の出力の積分演算出力波形とのレベルの相違を測定してテーブルに保存しておき、制御値生成部105内の信号処理部307で積分信号レベルの補正を行うことも可能である。

【0047】このような処理を行った後、レベル反転部303において図5に示されたように、フリッカ波形 $F(t)$ のレベル変動をなくすようにフリッカ抑圧波形 $S(t)$ を生成し、この $S(t)$ を用いることで、利得制御部106がフリッカの抑圧を行う。この時、 $F(t)$ と $S(t)$ の間には、 $F(t) \times S(t) = \text{一定}$ という関係が成り立っていない。

【0048】上述のように、本実施の形態によればライン単位で露光期間の異なる読み出しを行うX-Yアドレス方式による固体撮像装置において、撮像素子の付近に設けられた測光素子により蛍光灯のフリッカ波形を測定し、この波形が相殺されるような制御値を生成し、露光素子から出力された映像信号の利得を制御することで、垂直方向に輝度及び色相が変化する横縞状フリッカを抑圧し、画質の劣化を防止することが可能である。

【0049】本発明の第2の実施の形態は、図6に示されたような構成を備え、撮像装置の外部にフリッカセンサ308を有する点に特徴がある。上記第1の実施の形態として図1又は図4に示された構成では、制御値生成部105の内部に測光素子103の出力を積分する機能を有する。しかし、本実施の形態では、積分器301と



測光素子 103 とを組み合わせ、固体撮像装置側の電子シャッタ設定部 104 から電子シャッタ値を与えられるフリッカセンサ 308 を外部素子として備えている。本実施の形態は、測光素子 103 の出力を積分する積分器 301 がフリッカセンサ 308 に備えられている点を除いて上記第 1 の実施の形態と同様であり、動作の説明を省略する。

【0050】本発明の第 3 の実施の形態は、図 7 に示されたように、フリッカ成分の推定を行うデジタル信号処理部 401 を備える点に特徴がある。撮像素子 101 から出力された映像信号が、A/D コンバータ 402b によってデジタル化された後、デジタル信号処理部 401 に入力される。このデジタル信号処理部 401 は、映像信号に対し必要に応じて色補正、解像度変換、圧縮等の加工を施す。本実施の形態では、デジタル信号処理部 401 に、デジタル化された測光素子 103 の出力を A/D コンバータ 402a によりディジタル化したものと電子シャッタ値とを用いたフリッカ成分の推定と、補正値の生成と、映像信号の振幅制御によるフリッカ補正を行うフリッカ補正部 404 を有し、これによりフリッカ補正を実現している。

【0051】図 8 に、本発明の第 4 の実施の形態による固体撮像装置の構成を示す。この実施の形態は、上記第 1 の実施の形態における測光素子 103 の後段に、ローパスフィルタ (LPF) 305 を入れた点に特徴がある。近年の蛍光灯は、50 あるいは 60 Hz の電灯交流をそのまま使用するのではなく、電灯交流をインバータ回路により 50 kHz 程度の周波数に上げて使用するインバータタイプが主流になりつつある。このような蛍光灯において用いられるインバータ回路は、先ず電灯交流を整流して直流に変換し、高周波点灯用波形を形成する。しかし、この整流は十分でないため、図 9 に示されたように振幅変調がかかったような波形になっていることが知られている。この変調成分の振幅が十分に小さいときには問題とならない。しかし、この振幅が数パーセント程あると、人間の目に検知できるフリッカとなって現れる。そこで、本実施の形態では LPF 305 を用いて測光素子 103 の出力から高周波成分を除くようにしている。この LPF 305 の出力において、依然としてフリッカ成分が認められる場合に、後段の制御値生成部 105 及び利得制御部 106 によって上記第 1 の実施の形態と同様にフリッカ補正を行う。

【0052】上記第 1 ～第 4 の実施の形態では、測光素子 103 の数については特に言及していない。しかし、蛍光管に使用されている蛍光体の残光特性が色によって異なる。このため、映像に現れるフリッカ波形が色ごとに異なり、この相違を補正するには必要な数だけ色フィルタを載せた測光素子を用意するか、あるいは 1 つの測光素子の出力から演算によって全ての色成分のフリッカ波形を推定する必要がある。

【0053】本発明の第 5 の実施の形態は、図 10 に示されたように 3 つの測光素子 701 ～ 703 を備えている。ここでは、エリアセンサ部 201 に、緑、青、赤の色フィルタが使用されている場合を想定する。このような場合、緑、青、赤の色フィルタを 3 つの測光素子 701 ～ 703 のそれぞれに使用し、それぞれの色の蛍光灯波形を得る。

【0054】制御値生成部 105 は、アナログ信号処理部 204 が出力した映像信号に対し、感度補正テーブル 304 を使用してそれぞれの色ごとの信号レベルを補正した後、内蔵する信号レベル測定部にて測定した信号レベル平均値に基づいてゲイン補正を行う。更に制御値生成部 105 は、所要の信号処理を行ってフリッカ補正を行うための制御信号を生成し、利得制御部 106 に出力する。

【0055】ここで、感度補正テーブル 304 は以下のようにして用いられる。測光素子 701 ～ 703 の構造や基本特性あるいは個体間の特性のばらつきにより、各色ごとの信号レベルはエリアセンサ部 201 の出力レベルと一般に相違する。そこで、撮影開始前に測光素子 701 ～ 703 とエリアセンサ部 201 との感度比をそれぞれの色ごとに測定して感度補正テーブル 204 に記録しておき、信号レベルの補正時に適宜読み出して使用する。

【0056】制御信号が利得制御部 106 に与えられると、アナログ信号処理部 204 から出力されたアナログ映像信号中の各色との位相および画像中のライン位置との同期を取りながら補正を行う。本実施の形態では、アナログ信号に対して補正を行っているため、制御値生成部 105 における位相合わせは複雑である。

【0057】これに対し、図 11 に示された本発明の第 6 の実施の形態は、デジタル信号処理部 401 がフリッカ補正部 404 を有している。このフリッカ補正部 404 において、制御値の生成と画素の色と位置ごとの利得制御を行うので、比較的簡単に処理を行うことができる。

【0058】上記第 5 及び第 6 の実施の形態では、エリアセンサ部に緑、青、赤の 3 色の色フィルタを使用し、さらに測光素子に同様に緑、青、赤の 3 色の色フィルタを使用している。しかしこれに限らず、エリアセンサ部と測光素子のいずれか一方に補色の赤緑系の色フィルタを用いてもよく、あるいは両方に赤緑系の色フィルタを用いてもよい。

【0059】本発明の第 7 の実施の形態として、1 つの測光素子 103 を用いてカラー画像の補正を行う装置の構成を図 12 に示す。ここで、1 つの測光素子 103 でカラー画像を補正する方式として、2 つの方式が考えられる。

【0060】第 1 の方式は、カラー映像信号を輝度と色差とに分けて、白色の照明波形を検出するように設定さ

れた測光素子 103 にて蛍光灯フリッカ波形を検出して輝度信号を補正する。但し、この方式では蛍光管に使用されている蛍光体の残光特性が色ごとに違うため、たとえば白色の面を撮影していたとしても、フリッカ波形の谷の部分、即ち蛍光灯の発光が消えつつある時点においては画像に色が付いてしまう。

【0061】そこで、ここでは蛍光体それぞれの色の残光特性を特性テーブル 306 に格納しておき、フリッカ波形の谷の部分において色差成分の補正を行う。蛍光管に用いられている蛍光体は、いずれの蛍光管の製造会社が使用しているものもほぼ同様な特性を持っている。よって、その特性を予め計測して特性テーブル 306 に格納しておくことは、容易に可能である。

【0062】第2の方式は、単色のフリッカ波形から他の色のフリッカ波形の推定を行う。まず、いずれかの色の蛍光灯波形を測定し、この波形と蛍光体の色ごとの発光特性を記録した特性テーブル 306 のデータから他の色の蛍光灯波形を推定し、この推定結果を用いてフリッカの補正を行う。ここで、蛍光灯波形を測定する色であるが、家庭用・オフィス用の蛍光灯は色濃度が高いので、青色光の振幅が他の色よりも大きくこの色のフリッカが目立つ。従って、青色のフィルタを測光素子 103 上に用いるが望ましい。そして、測定した波形から他の色のフリッカ波形を推定し、それぞれの色の波形が、撮影中の画像においてどれほどの振幅を有するかを予め知っておく必要がある。例えば、撮影前に予め白色の壁等を撮影し、各色のフリッカの振幅を得ておくことが考えられる。

【0063】本発明の第8の実施の形態として、測光素子 103 をフリッカ補正の手段としてだけではなく、他の目的にも使用する例を示す。

【0064】本実施の形態は図 13 に示されたような構成を備え、測光素子 103 からの出力をレンズ絞り 501 へ与えることで、撮影に適した光量の設定を行うことができる。または、図 14 に示された本発明の第9の実施の形態のように、電子シャッタ設定部 104 に測光素子 103 の出力を与えて光量設定を行ってもよい。あるいは、第8及び第9の実施の形態を組み合わせ、レンズ絞り 501 と電子シャッタ設定部 104 との双方に測光素子 103 の出力を与えて光量設定を行ってもよい。

【0065】次に、図 7 に示された第3の実施の形態、あるいは図 11 に示された第6の実施の形態におけるデジタル信号処理部 401 の構成の一例を図 15 に示す。このデジタル信号処理部 401 は、上述したフリッカ補正を行うフリッカ補正部 404 と、映像信号の処理を行う映像信号処理部 405 の他に、さらに白バランス補正部 403 を備えている。即ち、測光部 103 からの出力を、フリッカ補正部 404 においてフリッカの補正を行うのみならず、白バランス補正部 403 において白バランスに用いている。

【0066】近年、白バランスは、部品点数の削減という観点から外部測光を行わずに、撮像された画像から色のバランスを推定して補正を行っている。しかし、測光素子 103 を用いた上記実施の形態によるフリッカ補正システムでは、測光素子 103 をフリッカ補正と共用することより、白バランス補正を正確に行えると共にデジタル信号処理部 401 全体の構成を簡素化することができる。

【0067】図 16 に、本発明の第10の実施の形態として、複数の解像度モードを持つ撮像装置、あるいはエリアセンサからの画像の切り出し位置を変えることにより手ぶれ補正を行うと共にフリッカ補正を行う撮像装置の構成を示す。外部からインタフェース (IF) 部 1301 を介して読み出し領域設定部 108 にコマンドが入力され、このコマンドに応じて画像の読み出し領域が設定される。設定された読み出し領域に関する情報は、撮像素子 101 の垂直水平走査信号発生部 205 に与えられて画像を切り出すタイミングが設定される。同時に、読み出し領域に関する情報が制御値生成部 105 に与えられ、後述するようにしてこの情報を用いて読み出し領域における利得制御値が生成される。

【0068】近年、固体撮像素子はデジタルスチルカメラ、PCカメラ、あるいはビデオカメラに至るまで幅広く使われているが、その用途ごとに様々な画像フォーマットが定義されている。PC向けの静止画に用いられている画像フォーマットは、QVGA (320×240)、VGA (640×490)、SVGA (800×600、1024×768、1280×1024) 等が一般的である。ビデオカンファレンスでは、QCIF (176×144)、CIF (352×288) 等がITUの規格として採用されている。

【0069】しかし、これらの異なるフォーマット毎に異なる撮像素子を用いて対応するのではなく、包含できる解像度モードに対して一つの撮像素子を兼用するのが一般的である。例えば、VGAフォーマットに用いられる撮像素子は、そのエリアセンサ部の中央領域のみを使用することによってCIFフォーマット用にも用いられる。あるいは、より解像度を低下させてもよい場合には、サブサンプリングを行ってQCIFフォーマットやQVGAフォーマットにも対応することができる。

【0070】このように、複数の解像度モードを一つの撮像素子で実現する場合、垂直方向における映像のスタート位置がモードごとに異なってくる。このため、フリッカ補正を行う場合には、モードに対応して位相合わせを行う必要がある。

【0071】図 17 (a) に示すように、フリッカ波形の推定は撮像素子 101 のエリアセンサ部 201 の全域を使用することを想定している。よって、撮像エリアの一部分を使用するモードでは、図 17 (b) のように必要とされるフリッカ波形を切り出したり、サブサンプリ

ングモードにおいてはこれに合わせてフリッカ波形をサブサンプルする必要がある。

【0072】このようなフリッカ波形の切り出し処理やフリッカ波形のサブサンプル処理をアナログ信号処理部204において行う場合は、図17(c)に示されたように、読み出し領域設定部108から制御値生成部105へ補正開始パルス及び補正終了パルスを送って、波形を切り出すタイミングを合わせて補正を行う。

【0073】しかし、このような処理を、アナログ信号処理部204の替わりに第3あるいは第6の実施の形態に示されたようなデジタル信号処理部401を用いて行うこともできる。この場合には、読み出し領域設定部108から読み出し位置と解像度情報とをデジタル信号処理部に送ることにより、選択された解像度モードに対応することができる。

【0074】例えば、VGA解像度を有する撮像素子を用いてCIFモードを選択した場合、図17(d)において「所定領域の切り出しの場合」として示されたように、補正データバッファの所定部分を読み出す。またQCIFモードが選択され、撮像素子101のエリアセンサ部201における所定領域をサブサンプルする場合には、図17(d)において「所定領域の切り出しとサブサンプリングされた低解像度の場合」として示されたように、中央部分のデータをサブサンプルして読み出し、フリッカ補正に用いる。

【0075】以上、複数の解像度モードに対応する手段について述べたが、手ぶれ補正を行う撮像装置においてフリッカ補正を行う場合も、同様にフリッカ補正を行うことができる。このような装置は、出画に必要とされる撮像領域より広い撮像エリアを有する撮像素子を用いて、画像の切り出し位置を切り替えることによって手ぶれ補正を行っているが、このような撮像装置においても上述した複数モードを有する装置と同様な構成によりフリッカ補正を実現することができる。

【0076】上述した第1～第10の実施の形態では、フリッカ補正に必要な構成を、撮像素子101のエリアセンサ部101とは異なる素子に設けている。しかし、次に述べる第11の実施の形態によるSOC型撮像素子のように、エリアセンサ部101と同じチップ上にフリッカ補正用の構成要素を組み込むこともできる。

【0077】近年、MOS型撮像素子の一形態であるCMOSイメージセンサにおいて、周辺回路をイメージセンサと同一チップ上に作り込む研究および開発が盛んに行われている。これは、CCD型撮像素子と異なり、MOS型撮像素子はエリアセンサと周辺回路とを同じMOSトランジスタの製造プロセスにより作り込むことが可能であるためであり、将来は1チップカメラの商品化が予想されている。

【0078】このように、周辺回路を撮像素子上に組み込んだSOC型撮像素子の例を示す。図18、19、2

0にそれぞれ示された本発明の第11、第12、第13の実施の形態は、測光素子103以外のフリッカ補正機能ブロックを1チップの撮像素子1001、1002、1003上にそれぞれ組み込んでいる。

【0079】図18に示された第11の実施の形態は、撮像素子と同一チップ上にアナログ信号処理機能を有するSOC型撮像素子の一例である。外部に設けられた測光素子103から出力されたアナログデータを専用ポート1201から入力し、これを電子シャッタ設定部104が設定した電子シャッタ値に基づいて積分器301が積分することにより、フリッカ波形を推定する。推定されたフリッカ波形を、補正係数の生成および利得制御値を生成する制御値生成部105に与え、適当な信号処理を施して補正データの生成を行う。そして、タイミング発生部107が出力したパルスに基づいて、利得制御部106がアナログ信号処理部204から出力された映像信号と同期を取って利得を変えることによりフリッカ補正を行う。

【0080】図19に示された第12の実施の形態は、撮像素子と同一のチップ上にフリッカ補正を行うデジタル信号処理部401を組み込んだSOC型撮像素子の一例である。外部に設けられた測光素子103から出力された波形データを、アナログ信号の形態のまま専用ポート1202から入力し、チップ上のA/Dコンバータ402bによりデジタル信号に変換する。さらに、同一チップ上に設けられたA/Dコンバータ402aにより、波形データをデジタル信号に変換し、デジタル信号処理部401によりフリッカ補正を行う。

【0081】本実施の形態は、アナログ信号処理部204から出力されたアナログ映像信号にA/D変換を行うA/Dコンバータ402aと、測光素子103から出力されたアナログデータのA/D変換を行うA/Dコンバータ402bとをそれぞれ備えている。しかし、必ずしも2つのA/Dコンバータを設ける必要はなく、システムを小型化するために一つのA/D変換器を共用してもよい。この場合には、共通のA/Dコンバータによりデジタル化した測光素子103の出力データをデジタル信号処理部401に送り、電子シャッタ設定値を用いて適当な信号処理を行ってフリッカ補正データを生成する。そしてタイミング発生部107からのパルスに基づいて、デジタル映像信号との同期をとりつつフリッカ補正を行う。

【0082】図20に示された第13の実施の形態は、測光素子103のみならずA/Dコンバータ402bを素子の外部に配置している。即ち、測光素子103から出力された波形データを、A/Dコンバータ402bによりデジタル信号に変換した後、素子内部のデジタル信号処理部401において上記第11、第12の実施の形態と同様に補正処理を行う。

【0083】本発明の第14の実施の形態によるSOC

型撮像素子は、図 21 に示されたように撮像素子の外部に、測光素子 103 と積分器等のアナログ信号処理部 704 とを組み込んだフリッカセンサ 308 と、A/D コンバータ 402b とを配置している。撮像素子 1004 内の電子シャッタ設定部 104 が出力した電子シャッタ設定値が、専用ポート 1204 を介してフリッカセンサ 308 に入力され、この値に従って測光素子 103 が出力した波形をアナログ信号処理部 704 が積分してフリッカ波形を生成し、A/D コンバータ 402b がデジタル信号に変換し、専用ポート 1205 を介して撮像素子 1004 に入力する。撮像素子 1004 はデジタル信号としてのフリッカ波形を与えられ、上記第 11～第 14 の実施の形態と同様にフリッカ補正を行う。

【0084】本実施の形態では、このようにデジタル信号としてのフリッカ波形を撮像素子 1004 に入力している。しかしこのような手法に限らず、アナログ信号の形態でフリッカ波形を撮像素子に入力し、素子の内部において A/D 変換してフリッカ補正を行ってもよい。

【0085】本発明の第 15 の実施の形態は、図 22 に示されたように、測光素子 103 を含む全てのフリッカ補正処理用の構成を撮像素子 1005 として同一のチップに組み込んでいる。本実施の形態においても、フリッカ補正処理の動作は他の実施の形態と同様である。但し、本実施の形態のように撮像素子面に測光素子 103 まで搭載すると、測光素子 103 にまで被写体が結像される。この結果、測光素子 103 の出力波形が被写体の絵柄の影響を受けることとなり、以下のような何らかの工夫を施して影響を受けないようにする必要がある。

【0086】図 23 (a)～(c) に、撮像面に結像された被写体像の影響を減らすための測光素子の構造およびそのレイアウトの一例を示す。

【0087】図 23 (a) に示された例では、測光素子 1101 のサイズがエリアセンサ部の各々の画素 1102 よりも大きく配置されている。また、図 23 (b) に示された例では、測光素子 1104 の上部にレンズ 1103 が配置されている。このように、測光素子 1101 自体のサイズを大きくとるか、あるいは測光素子 1104 上にレンズ 1103 を配置してその開口を十分に広く取ることにより、測光素子 1101 上に結像された絵柄の影響を小さくすることができる。

【0088】図 23 (c) に示されたものは、複数の測光素子 1107 を配置した例である。複数の測光素子 1107 からの出力の平均をとることにより、絵柄の影響を減らすことが可能である。

【0089】

【発明の効果】上記したように本発明によれば、測光素子を用いて蛍光灯のフリッカ波形を測定し、撮像素子から出力された映像信号の利得を制御することにより、蛍光灯照明化における横縞状蛍光灯フリッカを抑圧し、高度な画質を実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 2】同固体撮像装置における測光素子の出力波形の積分処理を示すグラフ。

【図 3】同固体撮像装置の利得制御部が利得設定を行うタイミングを示す説明図。

【図 4】同固体撮像装置の制御値生成部のより詳細な構成を示すブロック図。

【図 5】同固体撮像装置により推定されたフリッカ波形とフリッカ補正波形とを示すグラフ。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態によるフリッカセンサを具備する固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 7】本発明の第 3 の実施の形態によるフリッカ補正をデジタル信号処理部により行う固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 8】本発明の第 4 の実施の形態によるローパスフィルタを具備する固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 9】インバータ型蛍光灯の明滅波形を示すグラフ。

【図 10】本発明の第 5 の実施の形態による複数の測光素子を具備する固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 11】本発明の第 6 の実施の形態による複数の測光素子を具備しフリッカ補正をデジタル信号処理部により行う固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 12】本発明の第 7 の実施の形態による特性テーブルを具備する固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 13】本発明の第 8 の実施の形態による測光素子をフリッカ補正と光量制御とに共用する固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 14】本発明の第 9 の実施の形態による固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 15】上記第 3 又は第 6 の実施の形態におけるデジタル信号処理部において測光素子の出力を白バランス補正に用いる場合の構成を示すブロック図。

【図 16】本発明の第 10 の実施の形態における複数の解像度モードあるいは手ぶれ補正機能を具備した固体撮像装置の構成を示すブロック図。

【図 17】同固体撮像装置においてフリッカ補正データを生成する手順を示す説明図。

【図 18】本発明の第 11 の実施の形態による測光素子を除くフリッカ補正用要素を撮像素子上に組み込んだ SOC 型固体撮像素子の構成を示すブロック図。

【図 19】本発明の第 12 の実施の形態によるデジタル信号処理部を撮像素子上に組み込んだ SOC 型固体撮像素子の構成を示すブロック図。

【図 20】本発明の第 13 の実施の形態による測光素子及び A/D コンバータを除くフリッカ補正用要素を撮像素子上に組み込んだ SOC 型固体撮像素子の構成を示すブロック図。

【図 21】本発明の第 14 の実施の形態による測光素子

及びアナログ信号処理部を有するフリッカセンサとA/Dコンバータとを除くフリッカ補正用要素を撮像素子上に組み込んだSOC型固体撮像素子の構成を示すブロック図。

【図22】本発明の第15の実施の形態によるフリッカ補正用要素を撮像素子上に組み込んだSOC型固体撮像素子の構成を示すブロック図。

【図23】同SOC型固体撮像素子における測光素子と画素の構造及びレイアウトを示す説明図。

【図24】MOS型撮像素子におけるフリッカ発生の原理を示す説明図。

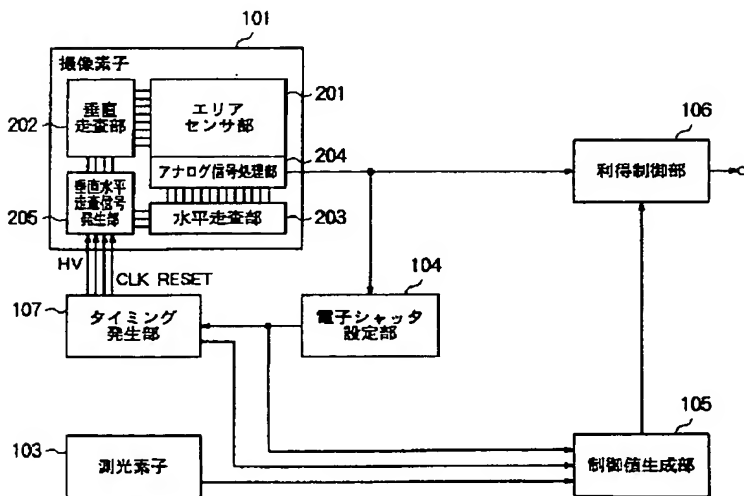
【図25】蛍光灯波形と撮像素子における信号電荷の蓄積時間との関係を示す説明図。

【符号の説明】

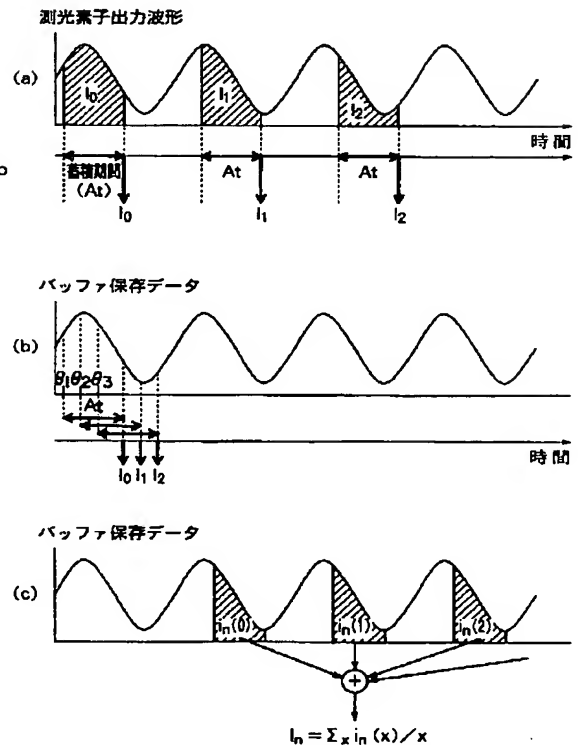
101、1106 撮像素子  
103、1101、1104、1107 測光素子  
104 電子シャッタ設定部  
105 制御値生成部  
106 利得制御部  
107 タイミング発生部  
108 読み出し領域設定部  
201、1105 エリアセンサ部  
202 垂直走査部  
203 水平走査部

204 アナログ信号処理部  
205 垂直水平走査信号発生部  
301 積分器  
302 レベル補正部  
303 レベル反転部  
304 感度補正テーブル  
305 ローパスフィルタ  
306 特性テーブル  
307 信号処理部  
308 フリッカセンサ  
309 信号レベル測定部  
401 デジタル信号処理部  
402、402a、402b A/Dコンバータ  
403 白バランス補正部  
404 フリッカ補正部  
405 映像信号処理部  
501 レンズ絞り  
701～703 測光素子  
705 インタフェース部  
20 1001～1003 撮像素子  
1102 画素  
1103 レンズ  
1201～1205 専用ポート  
130 IF部

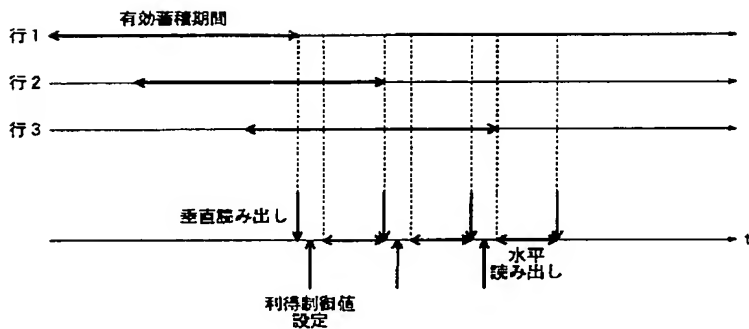
【図1】



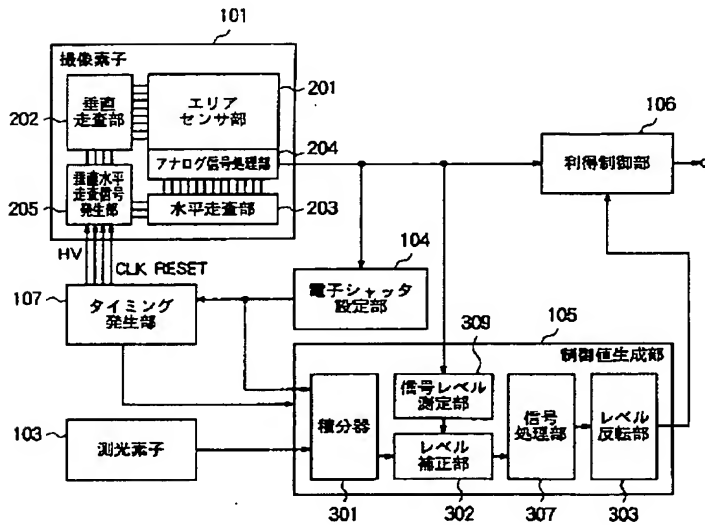
【図2】



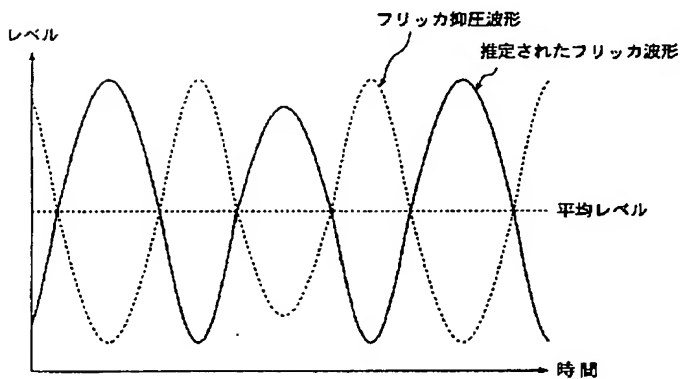
【図 3】



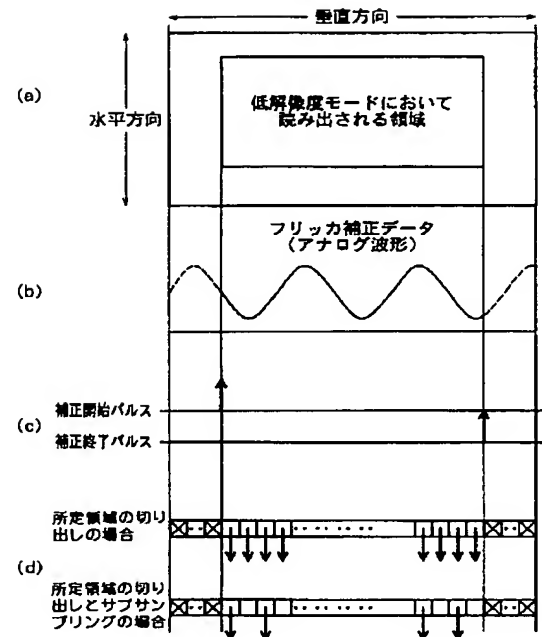
【図 4】



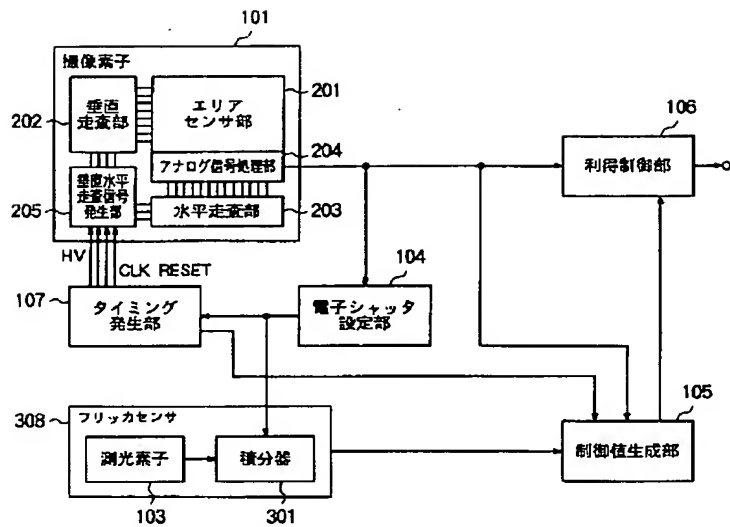
【図 5】



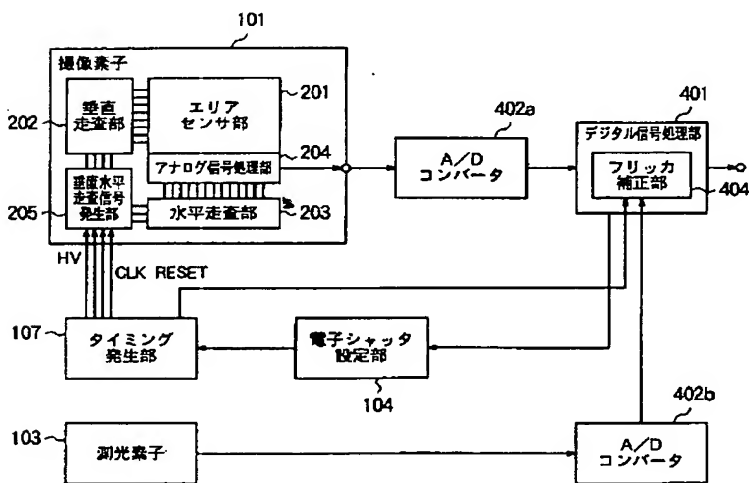
【図 17】



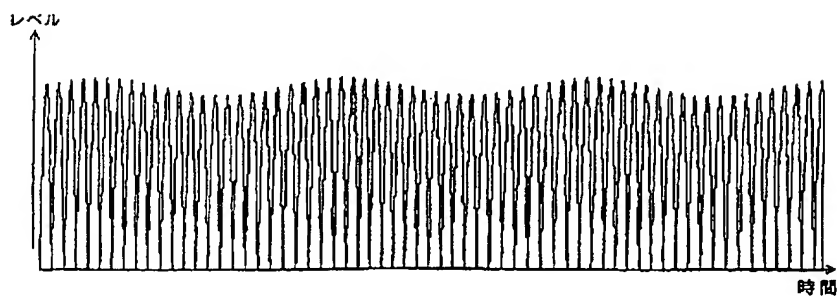
【図 6】



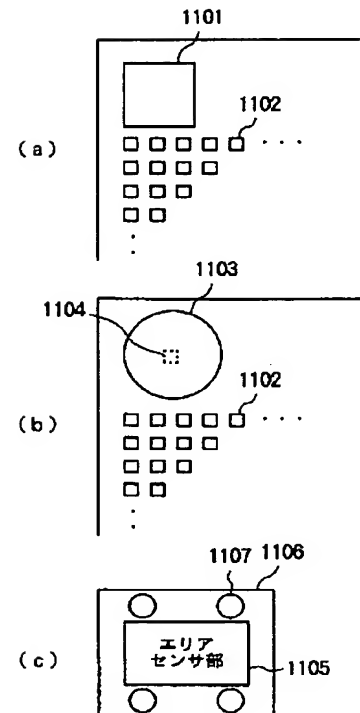
【図 7】



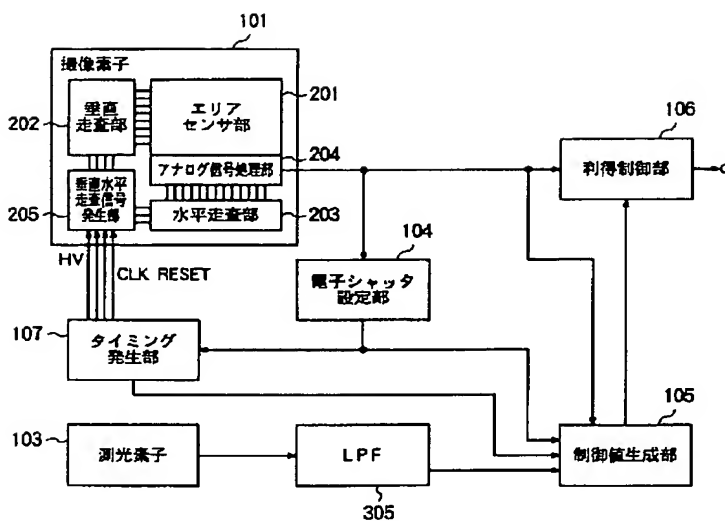
【図 9】



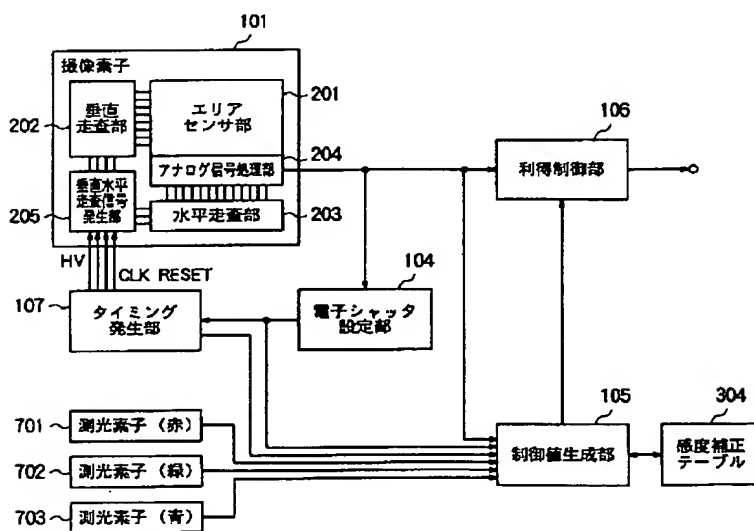
【図 23】



【図 8】

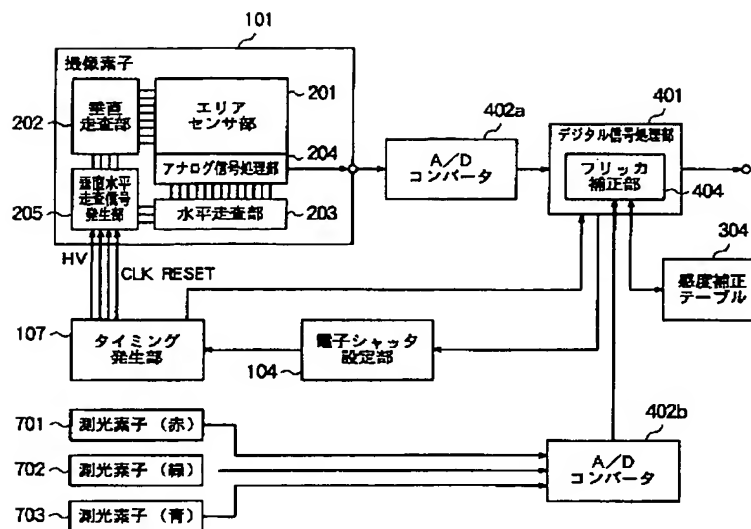


【図 10】

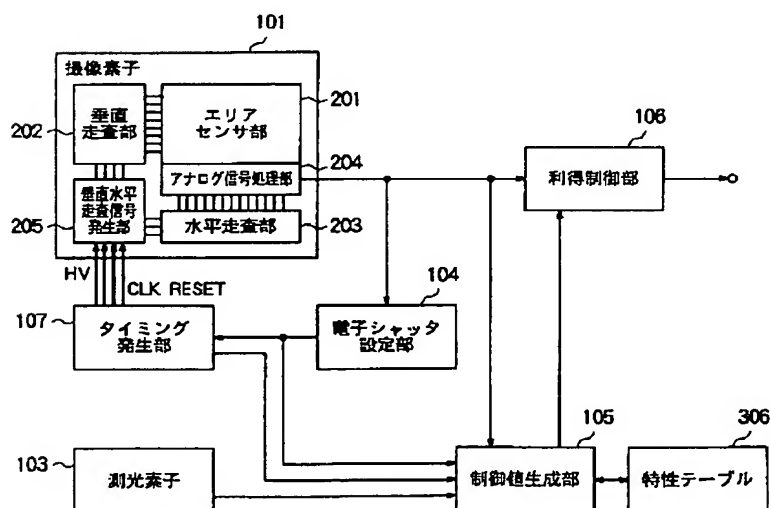




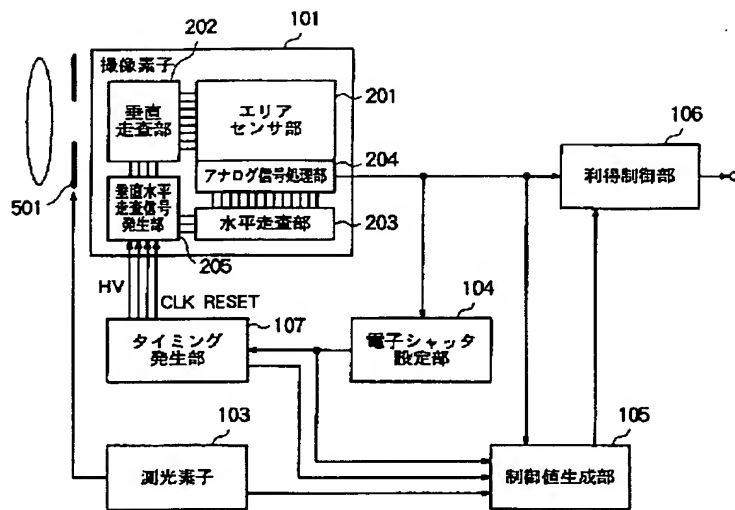
【図 11】



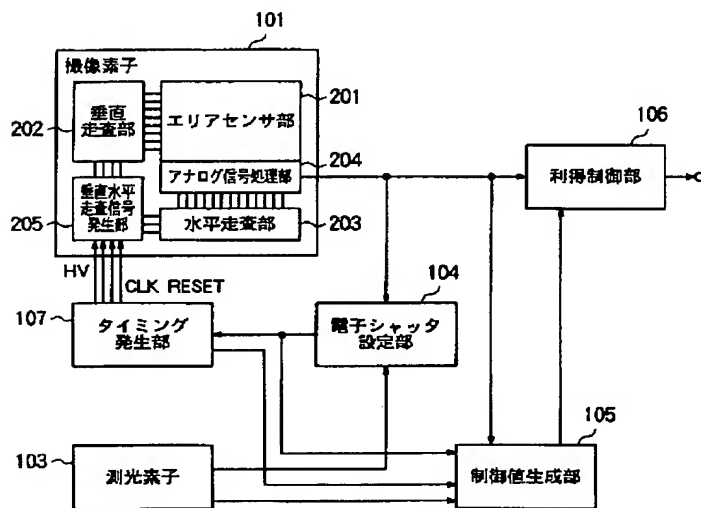
【図 12】



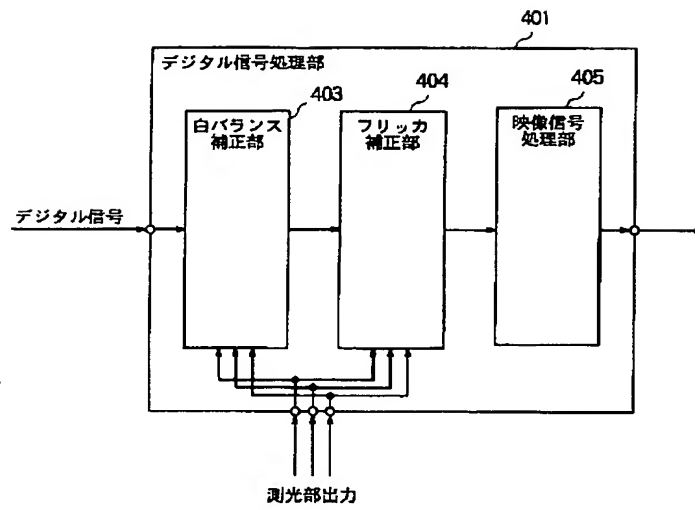
【図 13】



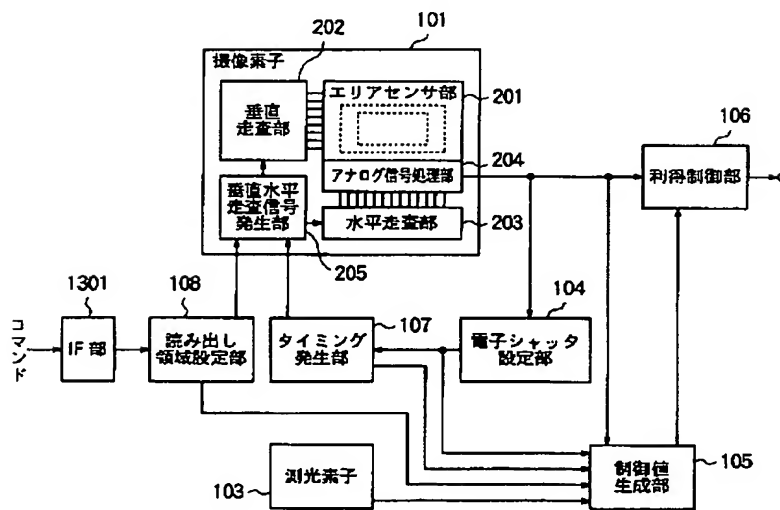
【図 14】



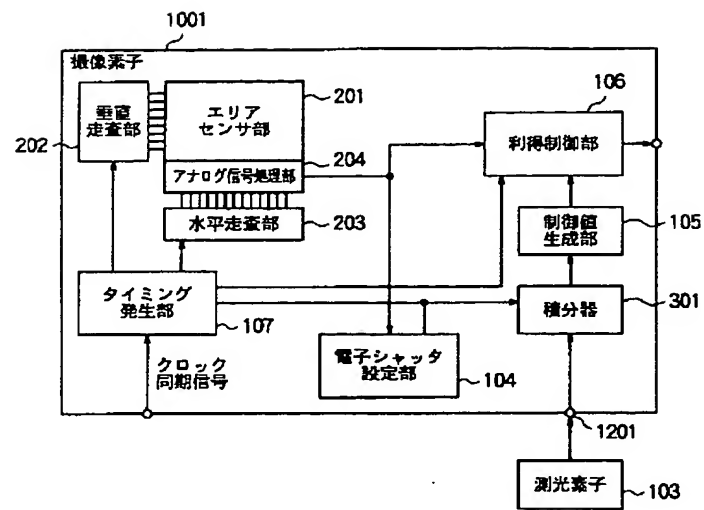
【図 15】



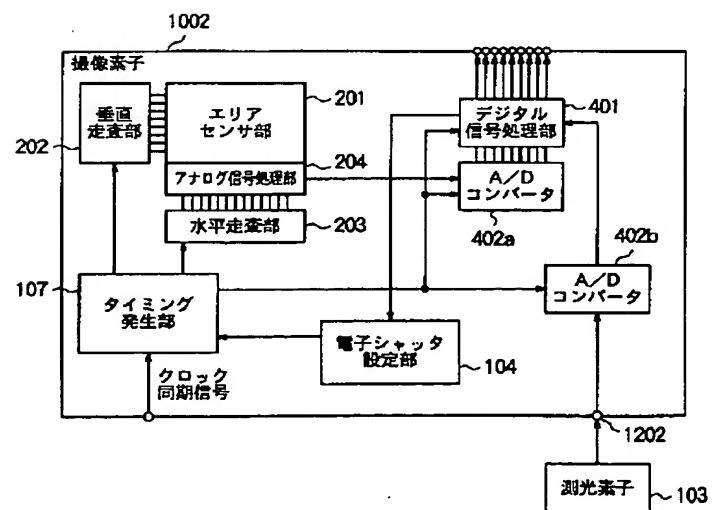
【図 16】



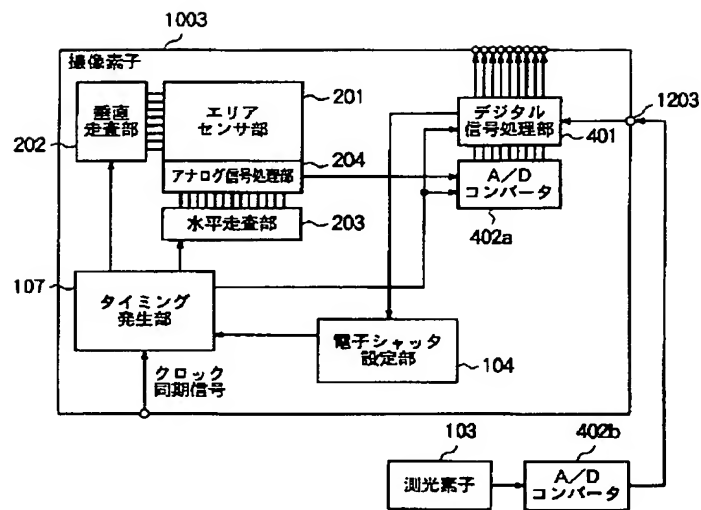
【図18】



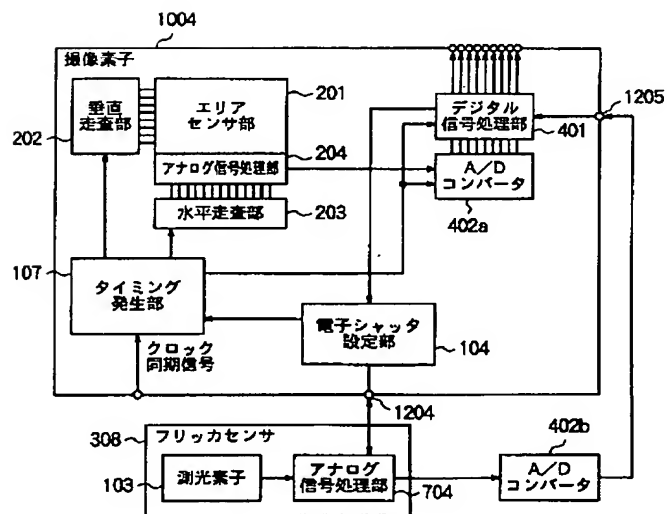
【図19】



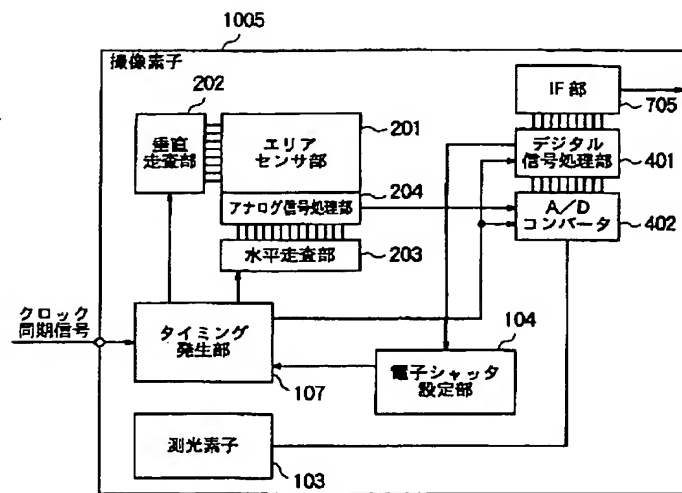
【図 20】



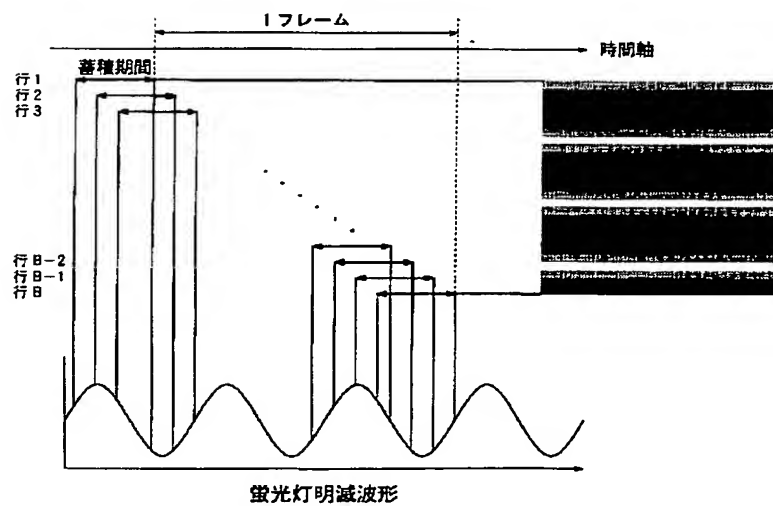
【図 21】



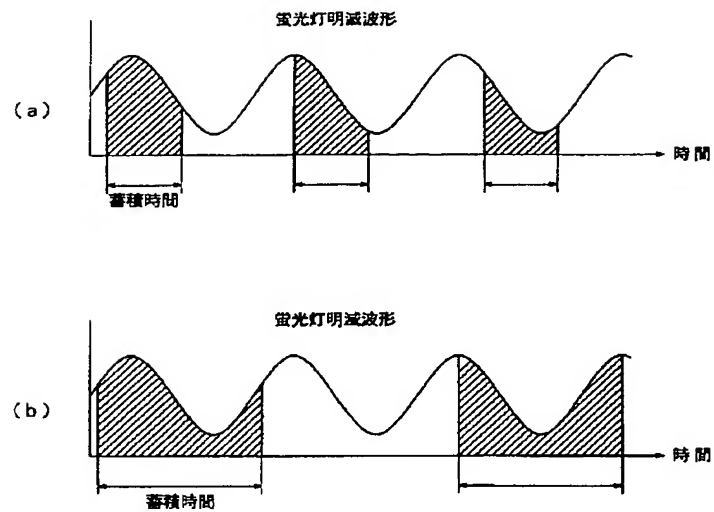
【図 22】



【図 24】



【図 25】



フロントページの続き

(72) 発明者 大 井 一 成  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

F ターム (参考) 4M118 AA05 AA10 AB01 BA13 BA14  
FA06 FA50 GC08  
5C022 AB13 AB15 AB20 AB37 AB51  
AC42 AC52 AC55 AC69  
5C024 AA01 CA07 CA26 DA01 EA08  
FA01 FA08 GA01 GA31 HA02  
HA09 HA10 HA14 HA23 JA04  
5C065 AA01 BB02 BB21 BB41 CC01  
CC09 DD15 EE06 GG03 GG18  
GG26